PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-110419

(43)Date of publication of application: 30.04.1996

(51)Int.Cl.

G02B 6/00 G02B 6/18

(21)Application number: 06-245848

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD KOIKE YASUHIRO

(22)Date of filling :

12.10.1994

(72)Inventor: NONAKA TAKESHI

KOIKE YASUHIRO

(54) PRODUCTION OF PLASTIC OPTICAL FIBER PREFORM (57) Abstract

PURPOSE: To produce a preform having desired changes in refractive index in a simple process and to decrease the cost by preliminarily polymerizing a mixture soln, of an org. low mol.wt. material and a polymn. initiator for the formation of the clad to control the viscosity at normal temp, to a specified value or higher and then pouring the mixture soln, into a hollow avlindrical body.

CONSTITUTION: First, a glass tube 11 is prepared by sealing the one end of a hollow cylindrical body. The glass tube is filled with a liquid 12 for polymn, of a soin, of an org. low mol.wt. material and a polymn, initiator. The glass tube 11 is then dipped in warm water 13 to perform pre-polymn, to control the viscosity of the liquid te ≥1000cps. Then the liquid is polymerized by rotating the tube in a horizontal state to obtain a clad tube having a hollow part. The inner surface of the obtd, clad tube has no roughness but is made smooth. Then the obtd, clad tube is kept in a thermostatic chamber at



temp, higher than the polymn, temp, taken out from the chamber and gradually cooled to room temp, to obtain a hollow clad cylinder. Then a core material is poured into the hollow part of the clad to form the core.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.10 2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] :

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] [Date of final disposal for application]

[Patent number]

3612350

[Date of registration]

29.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

6/18

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出廣公開番号

特開平8-110419 (43)公開日 平成8年(1998) 4月30日

(51) Int.CL* G 0 2 B 6/00

触別記号 庁内監理番号 366

技術表示強用

容養療成 未請求 請求項の数6 OL (会 7 頁)

(21)出版各号 (22)出版日

特顯平6-245848 平成6年(1994)10月12日

(71) 出版人 000002130

住友竟包工業株式会社 大阪府大阪市中央区北铁四丁目5套33每

(71)出款人 581061048 小准 康博

神奈川県接貨市青葉区市が場所634の23

(72)発明者 野中 数

特奈川県横浜市菜区田谷町1番組 住友電 気工業株式会社横沢製作所内

(72)発明者 小池 康博 神奈川県横浜市緑区市ヶ里町834023

神奈川県横浜市緑区市ヶ尾町84023 (74)代理人 介型士 光石 使邮 (941名)

(64) [5部別の名称] プラスチック光ファイバ母材の製造方法

(57) 【聚約】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 屈折率の高いコア及び設コアよりも屈折 率が低いクラッドがプラスチックで形成されてなるプリ フォームを製造するプラスチック光ファイバ母材の製造 方法において、クラッドを形成する有機低分子材料と量 合開始剤との混合溶液をあらかじめ重合させて常温で粘 度を1000cps以上にした後、中空の円筒体に注入 し、次いで回転重合させて中空のクラッド円満体を形成 し、その後額クラッドの中空内にコア剤を注入してコア を形成することを特徴とするプラスチック光ファイバ母 10 材の製造方法。

1

【韓求項2】 原折率の高いコア及び該コアよりも屋桁 率が低いクラッドがアラスチックで形成されてなるアリ フォームを製造するアラスチック光ファイバ母材の製造 方法において、クラッドを形成する有機低分子材料と量 合開始剤との混合溶液を中空の円筒体に注入し、次いで 回転載合させて中空のクラッド円筒体を形成し、その後 上記重合進度以上の速度を有する恒温槽内に保持し、そ の後肢恒温槽から取り出して窓温まで除冷して中空のク ラッド円筒体を形成し、その後クラッドの中空内にコア 20 利を注入してコアを形成することを特徴とするプラスチ ック光ファイバ母材の製造方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の厄折率分布を育す るアラスチック光ファイバ母材を製造する方法におい て、中空のクラッド円筒体を形成した後、該クラッド円 筒体の外側に熱収縮チューブを披覆し、その後、コアを 形成することを特徴とするプラスチック光ファイバ母材 の製造方法。

【請求項4】 請求項1~3記載の屈折率分布を有する プラスチック光ファイバ母材を製造する方法において、 クラッド円筒体内でコアを重合する際、多段階に重合さ せることを特徴とするアラスチック光ファイバ単材の製 造方法,

【請求項51 請求項3, 4記載の屈折率分布を有する プラスチック光ファイバ母材を製造する方法において、 コアを重合する腰回転させながら重合させることを特徴 とするプラスチック光ファイバ母材の製造方法。

【請求項6】 請求項1~5配載の屈折率分布を有する プラスチック光ファイバ母村を製造する方法において、 コアの原折率分布がグレーデッドインデックス (GI) 型であることを特徴とするアラスチック光ファイバ母材 の製造方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】本発明は、製造が簡易で廉価とな るプラスチック光ファイバ母材の製造方法に関する。 100021

【健来の技術】コアもクラッドも共にプラスチックの光 ファイバは、光信号の送受を行う例えば電子装置間にお として、ガラスファイバに比べて使いやすく低価格なた めに、多用されており、特にLAN、ISDN等の次世 代通信網構想において重要となっている。

【0003】プラスチック光ファイバとして図6(a) に示した原折率分布を有するステップインデックス (S I)型ファイバが実用化されているが、このファイバは 伝送容量が少なく遺信用としては適していなかった。よ って、通信用として用いるためには、図6(b)に示し た屈折率分布を有する伝送容量の多いグレーデッドイン デックス(GI)型ファイバを用いる必要がある。

[0004] 【発明が解決しようとする課題】従来において、プラス チック光ファイバ母材を製造する方法としては、例えば

特開平4-94302号公報に見られるようにクラッド 材を重合したのち、反応性の異なる複数の材料を用いて コアを合成して作製する方法が用いられているが、更な る伝送特性の向上が望まれている。

【0005】本発明は上記問題に鑑み、所望の屈折率変 化を有しかつ製造が簡易で緊囲となるプラスチック光フ アイバ母材の製造方法を提供することを目的とする。 [0006]

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため に本発明の製造方法は、屈折率の高いコア及び該コアよ りも直折率が低いクラッドがアラスチックで形成されて なるプリフォームを製造するプラスチック光ファイバ母 材の製造方法において、クラッドを形成する有機低分子 材料と重合開始剤との混合溶液をあらかじめ重合させて 常温で粘度を1000cps以上にした後、中空の円筒 体に注入し、次いで回転置合させて中空のクラッド円筒 体を形成し、その後該クラッドの中空内にコア剤を注入 してコアを形成することを特徴とする。

【0007】また、屈折率の高いコア及び設コアよりも 屈折率が低いクラッドがプラスチックで形成されてなる プリフォームを製造するプラスチック光ファイバ母材の 製造方法において、クラッドを形成する有機低分子材料 と重合開始剤との混合溶液を中空の円筒体に注入し、次 いで回転重合させて中空のクラッド円筒体を形成し、そ の後上記重合漢度以上の温度を有する恒温槽内に保持 し、その後該恒温槽から取り出して遠温まで除冷して中

40 空のクラッド円筒体を形成し、その後クラッドの中空内 にコア剤を注入してコアを形成することを特徴とする。 【0008】上記方法において、中空のクラッド円筒体 を形成した後、該クラッド円筒体の外側に熱収縮チュー ブを被覆し、その後、コアを形成することを特徴とする プラスチック光ファイバ母材の製造方法。

【0009】上記方法において、クラッド円筒体内でコ アを重合する際、多段階に重合させることを特徴とす る。この際回転させながら重合するようにしてもよい。 【0010】上記方法において、コアの屈折率分布がグ いて、その伝送援失が問題にされない近距離の光伝送路 50 レーデッドインデックス (GI)型であることを特徴と

【0011】以下本発明の内容を説明する。本発明の説 造方法はクラッド内面の凹凸を防止する為に、クラッド 合成の際にプレ重合を行い、クラッド亀裂発生防止の為 にクラッド重合後除令を行い、コアの気泡発生防止の為 にコア重合の際に収縮チューブをクラッドの外側に被覆 し長手方向の重合を多段階に行うようにしている。

【0012】ここで、本発明の有機低分子材料を用いた 重合体とはメチルメタクリレートの単独直合体 (ポリメ チルメタクリレート〉、ボリカーボネート (PC) 及び 10 は、気泡は全く混入していなかった (図5 (A)参 例えば準官能の (メタ) アクリレート類、フッ素化アル キル (メタ) アクリレート類、多官館 (メタ) アクリレ ート類、アクリル酸、メタクリル酸、スチレン、クロル スチレン等の単量体とメチルメタクリレートとの透明な 共富合体をいう。尚、上述したものの内で、代表的な童 合体としてはポリメチルメタクリレート、ポリカーボネ ートを用いるのが好速である。

【0013】ここで有機低分子材料を用いた重合体をボ リメチルメタクリレートとした場合における原折率の高 い低分子化合物の具体例としては、例えば、フタル酸ブ 20 チルベンジルエステル、酢酸2ーフェニルエチル、フタ ル酸ジメチル、ジフェニルスルフィド、安息香酸ビニ ル、ベンジルメタクリレート、フタル微ジアリル等を例 示することが出来る。尚、上述したもののなかで安息野 酸ビニル、ベンジルメタクリレート、フタル酸ジアリル は重合性の材料である。

【0014】次にプラスチック光ファイバ母村を製造す る一例を説明する。

【0015】図1~図5はプラスチック光ファイバ母材 の製造工程の原略を示す。これらの図面に示すように、 **並ず最初に中空の円値体でその端部を封印したガラス管** 11を用意し、この中に有機低分子材料の溶液及び重合 馴始剤の量合液12を充填し、次いで核ガラス管11を 70℃の湯せん13中に2時間浸漬させながらプレ重合 を行い、粘度約1500cpsとした(図1参照)。次 に、水平状態で回転富合を行い、中空部を有するクラッ ド管14を得た。この時のクラッド管14の内表面は凹 凸が全く無く滑らかであった(図2(A)参照)。な お、プレ重合時の粘度は下限値が約1000cpsで上 眼値が5000~7000cpsとするのが好ましい。 40 尚、アレ重合を行わない場合は、図2(B)に示すよう に、クラッド01内面に凹凸02が発生していた。 【0016】次いで、クラッド中に機存しているメチル メタクリレート及び重合開始剤を除去するために、90 ℃~100℃の恒湿槽内に致時間入れた後、一旦70℃ の恒温槽に10分程度入れてから取り出して監視まで除 冷し、次いで、該ガラス管11を除去する。この時、ク ラッドには亀辺は生じていなかった。

【0017】ガラス管からクラッド管を取り出した後、

後、高層折率ドーパントを配合した有機低分子材料及び 重合開始剤を所定量入れ、90℃の恒温槽16内に挿入 し、該価温槽16からそのクラッド管14の軸方的問備 部14a、14bを外部に出した状態で回転させながら 革合を行った(図4参照)。

【0018】次いでクラッド管14の両端部14a.1 4 bをそれぞれ恒温権内に入れて多段階に回転量合させ て、プラスチック光ファイバ母材17を作瞑した。得ら れたプラスチック光ファイバ母材17中のコア18に

照)。このように量合を多段階に行うことにより、体稽 収縮が発生せず、コアの内部に気泡が発生することが効 止される。なお、熱収縮チューブを被覆しないでコアの 重合を行った場合は、図5 (B) に示すようにコア 03 の内部に気泡04が発生していた。

【0019】このように本発明の方法によれば、クラッ ド合成の際にプレ連合を行ってクラッド内面の凹凸の発 生を防止し、重合後に重合温度よりも高温に保持して残 存した場合光吸収や光散乱を起こす有機低分子材料及び 益合開始剤を除去し、次いで除冷を行ってクラッド亀裂 発生を防止し、さらにコア重合の際に収縮チューブをク ラッドの外間に被覆し具手方向の重合を多段階に行うよ うにしてコア材の体積収縮を防止しコアの気泡発生の防 止を行う結果、得られたプラスチック光ファイバー母材 を、躱引きして伝送損失を測定したところ、極めて良好 であった。

【0020】尚、中空の円筒休11は上述したガラス管 に限定されるものではなく、樹脂を充填し、その後容易 に除去できるものであれば、いずれのものを用いてもよ

【0021】上記コアの重合時にGI型屈折率分布にす るためには、以下のようにすればよい。コア重合の際に は、コア及びクラッド界面で有機低分子材料が整合をし 始め、ドーパンントは分子サイズが大きいのでコア中心 に寄せられるために、GI型屈折率分布が形成される。 この際、回転させながら重合させると、熱のかかり方が 均一になるので、周方向に置って均一な屈折率分布形成 することが可能となる。 [0022]

【実施例】以下本発明の好道な実施例について説明す

【0023】 (実施例1) 中空のガラス管を用意してそ の中にクラッドを構成する有機低分子材料であるメチル メタクリレートと重合開始前とを注入した後、70℃の ウォーターバスに2時間浸漬させてアレ薫合を行ない、 粘度1500cpsとした。その後、70℃の恒温槽に 入れて回転させながら重合を完了させた。この時クラッ ドの中空部の内側面は滑らかであった。次いで、クラッ ド中に残存しているメチルメタクリレート及び重合開始 図3に示すように、FEPの収縮チューブ15を抜せた 50 剤を除去するために、90℃の恒温槽内に数時間入れた

5

後、70℃の復演権に10分程度入れてから取り出した。この時、カラッドには無限は生じていなかった。
(10024)ガラス増からラッド管を取り出した後、 FBFの収縮サニーブ(原みの、3mm、収縮等5%)
を被分を、施打押等トーバントであるジフェニルスルフィド、メチルメタクリレート、重金開始終を別定量人 れたのか、90℃の恒温情内に押人し対理理を分部に出 した常見で回転をせなから重めそうた。次いで回路部 分をそれぞれ環境何に入れて担ビ電台とせて母材を作 製した。場合の化率材中のファには実施と全く選入して 10 いなかった。また、数率材を続けまして伝送機と会く選入して 10 いなかった。また、数率材を続けまして伝送機と表した に、作業した場合の加密で20日かりまかであった。 に、作業した場合の回路がありまかしてほどまた。 図6 (18)に示すような、G1団の分布を形成していること を分かった。

【0025】(実施例2)中空のガラス管を用意してそ の中にクラッドを構成する有機低分子材料であるメチル メタクリレートと重合開始剤とを注入した後、70℃の ウォーターバスに2.5時間浸漬させてプレ重合を行な い、粘度2000cpsとした。その後、70℃の恒温 20 横に入れて回転させながら重合を完了させた。この時ク ラッドの中空部の内側面は滑らかであった。次いで、ク ラッド中に残存しているメチルメタクリレート及び重合 開始剤を除去するために、90℃の恒温増内に数時間入 れた後、70℃の個温槽に10分程度入れてから取り出 した。この時、クラッドには亀裂は生じていなかった。 【0026】ガラス管からクラッド管を取り出した後、 FEPの収縮チューブ (厚み0.3mm、収縮率5%) を被せた後、高原折率ドーパントであるトリフェニルフ オスフェート、メチルメタクリレート、宣合開始剤を所 30 定量入れたのち、90℃の恒温槽内に挿入し両端部を外 部に出した状態で回転させながら基合を行った。次いで 両端部分をそれぞれ個温槽内に入れて回転重合させて母 材を作製した。得られた母材中のコアには気泡は全く選 入していなかった。また、骸母村を練引きして伝送損失 を測定したところ、波長650nmで210dB/km であった。

100271 (実施的) 中地のガラス管を用意してその中にクラッドを領域する有限広が子物性であるメナルメククリレートと最高情報制と並せて人工を使ってつかる・ラーバスに1、5時間接渡させてアン雷舎を行った。 治療1200 ep sとした、その使、70での個種様に入れて回転させながら留金を完了させた。この時クラッドの中部部の内側面は潜るがであった。次いで、クラッドの中部部の内側面は潜るがであった。次いで、クラッドの中部が大いのとグラルダクリレート及び高端対策を接受するために、90での個種様的に数例相及大なが、50での個種様のに数例相及大なである取り出した。20時、クラッドには整例は生じていなかった。100281ガラス管からクラッド電を設り出した後、FEPの処態チェーブ(厚々の、3mm、収穫等分割)

を被せた後、高部が率ドーパントであるトリフェニルフォスフェート、メラルメククリレート、宣令階級報を所 定量人が心から、90℃の回避所に導入し両階が が出出した状態で回転させながら宣合を行った。必いで 再奨部がをそれた社価巡路内に入れて回該宣合させて器 材を作製した。例を力なた場付のコアには状態は全く選 入していなかった。また、該律材を総別をして送機快 を測定したところ、決長650nmで190dB/km であった。

6

(0029) (比較到1)中空のガラス停を用塞してその中にフラッドを構成する有機成分子材料であるメチルメククリレートと連合所能制とを注入した後、核第3000年のの影響で70℃の恒速に入れて関係させながら基金を完了させた。この時クラッドの中空部の内側面は当四点が見られた。こので、フラッド中に透析しているメチルメクリレート及び重視制度計を表するめに、90℃の恒温槽内に数場覧入れた後、70℃の恒温権に分を確定入れてら取り出した。この時、クラッドには金製出生じていなかった。

(1033) オヴスをからクラッド音を取り出した体、 ドヨトの収録チューブ (昇みの、3mm、収額率5%) を被すた後、英囲折率ドーパントでシウェニルスルフィ ド、メチルメククリレート、変き環境業を形態上れた 水銀で回転だきせながら至きを行った。次いで開始報分を 七元ぞれ極速的が入れて回転盤分をせて現存を発 た、得られた現材中のコアには数個と違ししていなかっ た。また、軽き好を練引きして伝送提失を測定したとこ 5、接近550mmで400dm/kmであったと 5、接近550mmで400dm/kmであった。

30 【0031】(比較例2) 中型のガラス管を用意してその中にクラッドを構成する本様派分子が料であるメナルメククリレートと建合構給別とを注入した後、粘度30 のcpsの状態で70℃の促進機に入れて回転させながら整合を完了させた。この時クラッドの中空部の内側面には四凸が見られた。次いで、クラッド中に現存しているメチルメククリレート及び重合階が減を基するために、90℃の信遇権がに終め間入れた後、直ちに取り出し高温まで下げたところ、クラッドに電影が住し、ガラス管からクラッドを取り出すことができなかった。

0 【00321(比較別3)中盗のガラス管を開塞してその中にクラッドを構成する有減扱子が科すたるよメナルメククリレートと宣告情報法とき払えしたが、70℃の対すークニバスに2時間没賃させてアレ重合を行ない、結底1600cpをした。その後、70℃の管理権に入れて関連させなが6000を変すさせた。この時クラッド中に発売しているメチルメククリレート及び重合開始を治まざるために、90℃の恒温情内に款時間入れた後、70℃の恒温補に10分程度入れてから取り出し、

50 た。この時、クラッドには亀裂は生じていなかった。

【〇〇33】ガラス管からクラッド管を取り出した後、 FEPの収縮チューブ(厚み0.3mm、収縮率5%) を被せないで、高屈折率ドーパントであるジフェニルス ルフィド、メチルメタクリレート、重合開始剤を所定量 入れたのち、90°Cの恒温権内に挿入し両端部を外部に 出した状態で回転させながら重合を行った。次いで阿埔 部分をそれぞれ恒温槽内に入れて回転重合させて母材を 作製した、得られた母材中のコアには気抱が混入してい た。また、眩暈材を練引きして伝送損失を測定したとこ ろ、波長650nmで500dB/kmであり、伝送报 10 失が大きいことが判った。

【0034】(比較例4)中空のガラス管を用意してそ の中にクラッドを構成する有機低分子材料であるメチル メタクリレートと重合開始剤とを注入した後、70°Cの ウォーターバスに2時間浸漬させてアレ電合を行ない。 粘度1500cpsとした。その後、70℃の恒温増に 入れて回転させながら重合を完了させた。この時クラッ ドの中垄部の内側面は滑らかであった。次いで、クラッ ド中に残存しているメチルメタクリレート及び重合期治 剤を除去するために、90℃の恒温槽内に数時間入れた 20 侵、70℃の恒温槽に10分程度入れてから取り出し た。この時、クラッドには差異は生じていなかった。 【〇〇35】ガラス管からクラッド管を取り出した後、 FEPの収縮チェーブ (厚みO. 3mm、収縮率5%) を被せた後、高階折率ドーパントであるトリフェニルフ

オスフェート、メチルメタクリレート、量合開始剤を防 定量入れたのち、90℃の恒温槽内に挿入し回転させな がら重合を行って母材を作製した。得られた母材中のコ アには気泡が混入していた。また、 骸母村を練引きして 伝送損失を測定したところ、波異650nmで600d 30 好である。 B/kmであり、伝送損失が大きいことが判った。 [0036]次に、クラッドを構成する他の材料として

ポリカーボネート(PC)を用いた実施例について説明 (実施例4)中空のガラス管を用意してその中にクラッ

ドを構成する有機低分子材料であるビスフェノールAと ホスゲンとを注入した後、70℃のウォーターバスに2 時間浸渍させてプレ重合を行ない、粘度を1500cp sとした。その後、70℃の恒温槽に入れて回転させな がら舞合を完了させた。この時クラッドの中空部の内側 40 面は滑らかであった。次いで、クラッド中に残存してい るピスフェノールAを除去するために、90℃の恒温槽 内に数時間入れた後、70℃の恒温措に10分程度入れ てから取り出した。この時、クラッドには象裂は生じて いなかった。

【0037】ガラス管からクラッド管を取り出した後、 PDPの収縮チューブ (厚み0.3mm、収縮率5%) を被せた後、高度折率ドーパントであるトリフェニルフ オスフェート、ビスフェノールA、ホスゲンを所定量入 れたのち、90°Cの恒温槽内に挿入し雨端部を外部に出 50

した状態で回転させながら堂合を行った。次いで両端部 分をそれぞれ恒湿槽内に入れて囲転置合させて母材を作 製した。得られた母材中のコアには気泡は全く混入して いなかった。また、該母材を総引きして伝送損失を測定 したところ、波長650nmで500dB/kmであっ ٨.

【0038】比較例として、プレ業合を行わなかった以 外は実施例4と両様に操作して母村を作製した場合に は、クラッドの内側に凹凸が発生すると共にコアに気泡 が混入していた。また、得られた母村を練引きして伝送 損失を測定したところ、波長650 nmで800~10 OOdB/kmであり、伝送損失が大きいことが判っ

た. [0039]

【発明の効果】以上説明したようにアラスチック光ファ イバ母村の製造方法によれば、以下のような効果を奏す ъ.

①クラッド合成の際はプレ重合を行うことにより、クラ ッド内面の凹凸の発生を防止することができる。

②思合後に重合温度よりも高温に保持して現存した場合 光吸収や光散乱を起こす有級低分子材料及び重合開始割 を除去し、次いで除冷を行うことにより、クラッド電器 発生を防止することができる。 ◎コア重合の際に収縮チューブをクラッドの外層に被釋

し長手方向の重合を多段階に行うようにすることによ り、コア村の体積収縮を防止しコアの気泡発生の防止を 行うことができる。

②この結果、得られたプラスチック光ファイバ母村を練 引きして光ファイバとしたところ、伝送損失が極めて良

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアラスチック光ファイバ最材の製造工 程の概略図である。

【図2】本発明のプラスチック光ファイバ母材の製造工 程の概略図である。 【図3】本発明のプラスチック光ファイバ母材の製造工

程の痕略図である。 【図4】本発明のプラスチック光ファイバ母材の製造工

程の概略図である。 【図5】本発明のプラスチック光ファイバ母材の製造工 程の概略図である。

【図6】(A)はSI型ファイバの履折率分布図、 (B)はGI型ファイバの展析率分布図である。

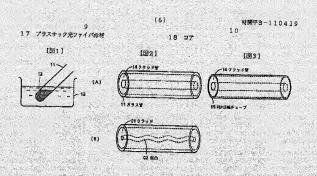
【符号の説明】 I1 ガラス管

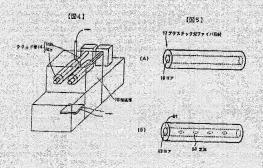
12 重合液

13 過せん

14 クラッド管 15 FEP収縮チューブ

16 恒温槽





[图6]

(A)

【手統補正書】 【提出日】平成6年11月25日 【手続補正1】 【補正対象會類名】明細會 【補正対象項目名】0038 【補正方法】 変型 【補正內容】

【0038】比較例として、プレ連合を行わなかった以 外は実施例4と同様に操作して母材を作製した場合に は、クラッドの内側に凹凸が発生していた。また、待ら れた母材を練引きして伝送損失を測定したところ、波長 650nmで800~1000dB/kmであり、伝送 損失が大きいことが判った。